الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية

ثانوية فاطمة الزهراء- تبسة
الخميس: 2024/03/07

الاختبار الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

السنة الثالثة: رياضيات، تقني ر
مدة الاختبار: ساعتان

يحتوي الاختبار على تمرين كيمياء اجباري وتمرين فيزياء اختياري

التمرين الأول(10 نقاط):

يهدف هذا التمرين للتعرف على ثنائي قطب (D) مجهول ودراسة استعماله في مجال الطب. ثنائي القطب (D) يمكن ان يكون ناقل أومي، أو وشيعة مثالية، أو مكثفة مفرغة.

I. التعرف على ثنائي القطب

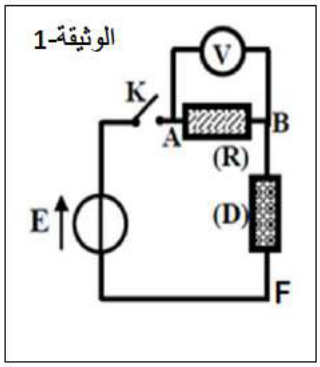
يوصل ثنائي القطب (D) عل التسلسل مع:

- ✓ ناقل أومي مقاومته الكهربائية $R = 8 \times 10^5 \Omega$،
- ✓ مولد مثالي للتوتر قوته المحركة الكهربائية E ثابتة.

يوصل مقياس فولط بين طرفي الناقل الأومي لقياس التوتر الكهربائي $u_R = u_{AB}$ كما هو موضح في الوثيقة-1.

نغلق القاطعة K في اللحظة $(t = 0)$، متابعة التوتر الكهربائي بين طرفي الناقل الأومي بدلالة الزمن بالاستعانة بقياس الفولط، سمح لنا بالحصول على النتائج التالية:

الوثيقة-1



الوثيقة-2

t(s)	0,0	0,4	0,8	1,2	1,6	2,0	2,4	2,8	3,2
$u_R(V)$	12	7,28	4,44	2,68	1,62	1	0,6	0,36	0,2

1. بين، باستعمال الوثيقة-2، أن ثنائي القطب (D) هو مكثفة.
2. استنتج قيمة E.
3. علما أن $u_C = u_{BF}$ هو التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة في اللحظة (t)، احسب النسبة $\frac{u_C}{E}$ عند اللحظة $(t = 0{,}8\ s)$.
4. استنتج، بالرجوع الى الوثيقة-2، قيمة τ ثابت زمن الدارة.
5. بين أن سعة المكثفة $C = 1\mu F$.

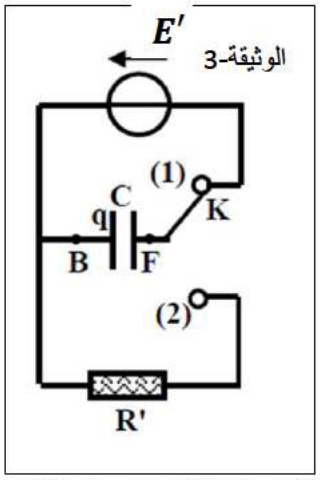
II. استعمال المكثفة في الطب: جهاز تنظيم ضربات القلب

عندما تختل نبضات قلب الانسان وتصبح غير منتظمة، احيانا يكون من الضروري اجراء عملية جراحية لزرع جهاز تنظيم ضربات القلب الذي يقوم بتحفيز القلب بارسال اشارات كهربائية تجعله ينبض بانتظام وبالمعدل المناسب.

يمكن نمذجة جهاز تنظيم ضربات القلب بالدارة الكهربائية الموضحة في الوثيقة-3 التي تحتوي على مولد مثالي للتوتر قوته المحركة الكهربائية E' ثابتة و ناقل أومي مقاومته الكهربائية R' ومكثفة سعتها $C = 1\mu F$ وبادلة K قابلة للتأرجح بين الموضعين (1) و (2).

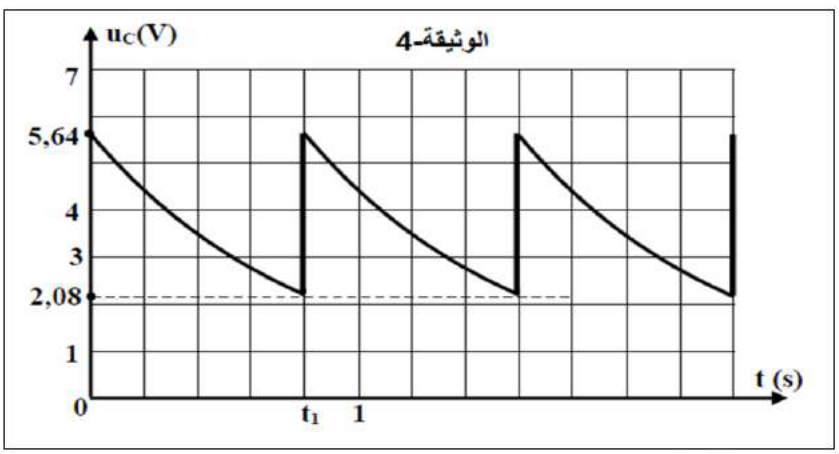
تكون البادلة عند اللحظة $(t = 0)$ في الوضع (1)؛ فتشحن المكثفة لحظيا وتتأرجح البادلة تلقائيا الى الوضع (2) فتبدأالمكثفة في التفرغ ببطئ في الناقل الأومي (R'). في اللحظة (t_1) عندما يكون التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة $u_C = u_{BF} = 2{,}08\ V$ ترسل الدارة اشارة كهربائية الى القلب لكي ينبض وفي هذه اللحظة تتأرجح البادلة تلقائيا الى الوضع (1) وهكذا تتكرر العملية.

الوثيقة-3



1. جد المعادلة التفاضلية لتطور التوتر الكهربائي $u_C(t)$ خلال عملية التفريغ.
2. يعطى حل المعادلة التفاضلية السابقة بالشكل: $u_C(t) = A + Be^{-t/\tau'}$، حيث A، B، و τ' مقادير ثابتة يطلب ايجاد عبارتهم بدلالة E'، R'، و C.
3. حدد بيانيا قيمة ثابت الزمن τ'.
4. استنتج قيمة R'.

الوثيقة-4



III. خفقان القلب

1. عين، بالاستعانة بالوثيقة-4، قيمة t_1.
2. استنتج قيمة Δt المدة الزمنية التي تفصل اشارتين كهربائيتين متتاليتين.
3. استنتج عدد نبضات القلب في كل دقيقة.

الأستاذ: بسرة ع ح

التمرين الثاني(10 نقاط):

يهدف هذا التمرين الى دراسة قوة حمضين. كل القياسات تمت في الدرجة $25°C$، يعطى $K_e = 10^{-14}$

لدينا ثلاث قارورات، اثنان تحتوي على محلولين لحمضين (S_1) و (S_2) والثالثة تحتوي على (S_3) محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + HO^-)$. تعطى بيانات القارورات الثلاث في الوثيقة-1.

(S_1)	(S_2)	(S_3)
HA_1 C_1 $pH_1 = 2,6$	HA_2 C_2 $pH_2 = 2,7$	$(Na^+ + HO^-)$ $C_3 = 4 \times 10^{-2} mol/L$ $pH_3 = 12,6$
الوثيقة-1		

I. دراسة سلوك الحمضين والاساس

1. عرف الحمض حسب: برونشتد- لوري.
2. تحقق ان هيدروكسيد الصوديوم هو أساس قوي.
3. مددنا عشر مرات المحلولين (S_1) و (S_2)، وتحصلنا على المحلولين (A) و (B) على الترتيب، ثم قمنا بقياس pH المحلولين الناتجين فتحصلنا على النتائج المدونه في الوثيقة-2.

المحلول (A)	المحلول (B)
HA_1 $pH_A = 3,1$	HA_2 $pH_B = 3,2$
الوثيقة-2	

اختر من الوثيقة-3، المجموعة الانسب لتحضير المحلول (A) انطلاقا من المحلول (S_1). علل.

المجموعة (G_1)	المجموعة (G_2)	المجموعة (G_3)
ماصة عيارية سعتها $10\ mL$ حوجلة عيارية سعتها $1000\ mL$ بيشر سعته $50\ mL$	ماصة عيارية سعتها $5\ mL$ حوجلة عيارية سعتها $50\ mL$ بيشر سعته $50\ mL$	مخبار مدرج $10\ mL$ حوجلة عيارية سعتها $50\ mL$ بيشر سعته $50\ mL$
الوثيقة-3		

4. تحقق بالاستعانة بالوثيقة-1 والوثيقة-2، ان الحمضين HA_1 و HA_2 حمضين ضعيفين.
5. اكتب معادلة تفاعل الحمض HA_2 مع الماء.
6. انشئ جدولا لتقدم تفاعل الحمض HA_2 مع الماء.

II. معايرة المحلول (S_1)

نسكب حجما $V_1 = 20\ mL$ من المحلول (S_1) في بيشر، ونضيف اليه حجما من الماء المقطر الى ان يغمر مسبار الـ pH بشكل مناسب، ثم نضيف تدريجيا في البيشر من المحلول (S_3) بواسطة صنبور سحاحة موضوعة فوق البيشر تماما، فكان حجم المحلول الاساسي اللازم للوصول الى نقطة التكافؤ $V_{bE} = 25\ mL$.

1. اكتب معادلة تفاعل المعايرة.
2. اوجد قيمة C_1 التركيز المولي للمحلول (S_1).
3. عند التكافؤ تصبح قيمة $pH = 8,0$ ، و الأساس A_1^- هو النوع الكيميائي الغالب في البيشر.

ماهي قيمة pK_a الثنائية (HA_1/A_1^-) من بين القيم التالية: (3,9) او (8,0) أو (10,0)

III. قيمة pK_a لثنائية (HA_2/A_2^-)

الوثيقة-4 توضح تطور النسبة $\frac{[HA_2]}{[A_2^-]}$ بدلالة الـ pH خلال اضافات من المحلول (S_3) على حجم V_2 من المحلول (S_2).

الوثيقة-4

1. اعتمادا على الوثيقة-4، أوجد:
   - أ. قيمة $pK_a(HA_2/A_2^-)$
   - ب. قيمة C_2

IV. مقارنة قوة الحمضين

1. قارن بين قوة الحمضين HA_1 و HA_2. علل.
2. قرن بين قوة الاساسين A_1^- و A_2^-. علل.

التمرين الأول(10 نقاط):

وضع العالم بوهر سنة 1913، تصورا ناجحا لبنية الذرة، فافترض ان الالكترونات تدور حول النواة في مدارات مكممة ولا تشع طاقة، ويمكن للالكترون ان يمتص طاقة فوتون وينتقل الى مدار طاقته أعلى.

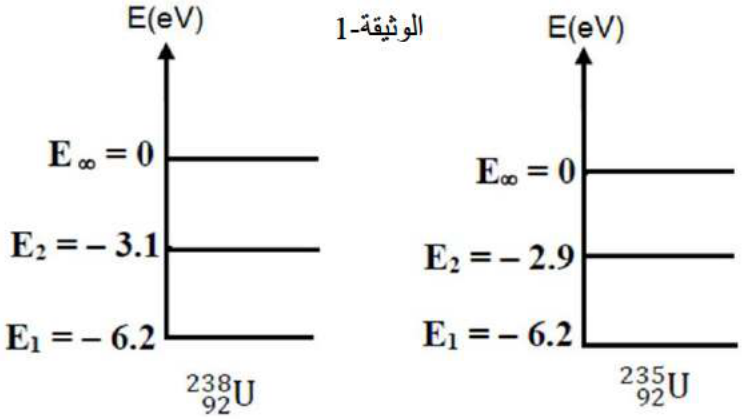
I. تشرد احد نظائر اليورانيوم

المعطيات: ثابت بلانك: $h = 6{,}6 \times 10^{-34} J.s$ ، $1MeV = 1{,}6 \times 10^{-13} J$ و $m_e = 9{,}1 \times 10^{-31} kg$

يسلط اشعاع وحيد اللون تردده $\nu = 8 \times 10^{14} Hz$ على عينة تحتوي على نظيري اليورانيوم $^{235}_{92}U$ و $^{238}_{92}U$.

1. احسب بـ: $Joules$ و MeV طاقة فوتون من الاشعاع المرسل.
2. تظهر الوثيقة-1، بعض مستويات الطاقة للنظيرين $^{235}_{92}U$ و $^{238}_{92}U$. فوتونات الاشعاع المرسل بامكانها اثارة احد نظيري اليورانيوم، فينتقل الكترون من مستوى الطاقة E_1 الى مستوى الطاقة E_2.

الوثيقة-1



أ. حدد أي من النظيرين سيستثار.

ب. لماذا لا يستثار النظير الآخر؟

3. قبل أن يعود الالكترون الى مستوى الطاقة E_1، يمتص طاقة فوتون آخر له نفس التردد ν السابق.

أ. بين أن هذا النظير سوف يتشرد.

ب. أوجد قيمة E_{Cmax} الطاقة الحركية الأعظمية للالكترون المحرر، ثم استنتج سرعته.

II. انشطار أحد نظائر اليورانيوم

تستعمل تفاعلات الانشطار النووي لانتاج كمية كبيرة من الطاقة، لاستعمالها في مجالات حياتية عدة؛ منها توليد الكهرباء، في مجال الزراعة، وتحلية المياه، والطب، واستكشاف الفضاء.

المعطيات:

Noyau	$^{235}_{92}U$	$^{91}_{36}Kr$	$^{A}_{Z}Ba$
$E_l/A(MeV/nuc)$	7,59	8,55	8,31

الوثيقة-2

تنشطر نواة اليورانيوم 235 بعدما تقذف بنيوترون بطيء يدعى نيوترون حراري طاقته الحركية $E_{th} = 0{,}025\ eV$. احدى معادلات تفاعلات انشطار اليورانيوم 235 التي يمكن ان تحدث داخل مفاعل نووي هي: (01) ... $^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{91}_{36}Kr + ^{A}_{Z}Ba + 3^{1}_{0}n$

1. تفاعل الانشطار (01)، هل هو تلقائي أو مفتعل؟ علل.
2. ماذا يمثل العددين من A و Z.
3. أوجد قيمة A و Z، مع تحديد القانونين المستعملين.
4. يمكن ان يؤدي التفاعل (01) الى تفاعل تسلسلي. علل.
5. احسب طاقة الربط النووي للأنوية: $^{91}_{36}Kr$ ، $^{A}_{Z}Ba$، و $^{235}_{92}U$.
6. اكتب عبارة $E_l(^{A}_{Z}X)$ طاقة الربط لنواة $^{A}_{Z}X$ بدلالة A، Z، و $m(^{A}_{Z}X)$ كتلة النواة، m_p كتلة البروتون، m_n كتلة النيوترون، و c سرعة الضوء في الفراغ.
7. بين أن E_{lib} الطاقة المحررة من التفاعل (01)، تعطى بالعلاقة: $E_{lib} = E_l(^{91}_{36}Kr) + E_l(^{A}_{Z}Ba) - E_l(^{235}_{92}U)$
8. احسب قيمة E_{lib}.
9. كل نيوترون ناتج عن التفاعل (01)، له طاقة حركية تقدر بـ: $E_0 = \frac{E_{lib}}{100}$

أ. هل يمكن ان تحدث النيوترونات الناتجة عن التفاعل (01) تفاعلات انشطارية اخرى؟ علل.

ب. اذا كان الجواب لا، ما حل هذه المشكلة؟